

22.12.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

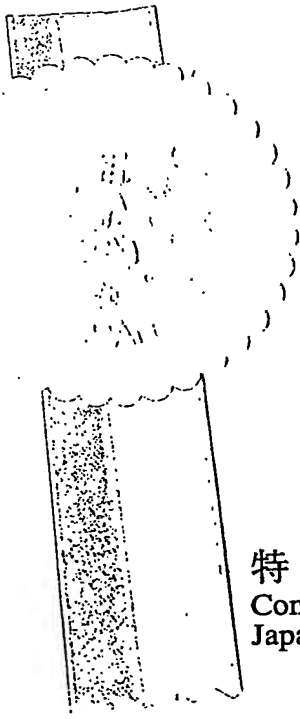
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 2 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 3 2 4 8 0
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 4 3 2 4 8 0]

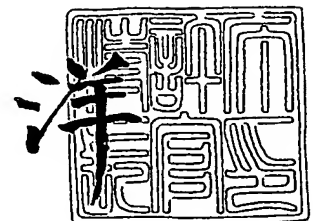
出 願 人 株式会社荏原製作所
Applicant(s):



特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2 0 0 5 年 2 月 3 日

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 EB3249P
【提出日】 平成15年12月26日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C23C 18/00
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 関本 雅彦
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 勝岡 誠司
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 大 直樹
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 渡邊 輝行
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 小川 貴弘
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 鈴木 憲一
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 小林 賢一
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 本島 靖之
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内
 【氏名】 加藤 亮
【特許出願人】
 【識別番号】 000000239
 【氏名又は名称】 株式会社 荏原製作所
 【代表者】 依田 正稔
【代理人】
 【識別番号】 100091498
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 渡邊 勇
【選任した代理人】
 【識別番号】 100092406
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 堀田 信太郎
【選任した代理人】
 【識別番号】 100093942
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小杉 良二

【選任した代理人】
【識別番号】 100109896
【弁理士】
【氏名又は名称】 森 友宏
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 026996
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9112447
【包括委任状番号】 0018636

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

表面を下向きにして基板を支持する基板押え部と、
前記基板押え部で支持した基板の裏面周縁部をリング状にシールしながら吸着して基板を保持する吸着シールを備えた吸着ヘッドとを有し、
前記基板押え部には、該基板押え部で支持した基板の表面周縁部に当接して該基板を前記吸着ヘッドに向けて押圧する複数の押圧機構が円周方向に沿った位置に設けられていることを特徴とする基板保持装置。

【請求項 2】

前記押圧機構は、前記基板押え部の前記吸着ヘッドに向けた相対的な移動に伴って、基板の表面周縁部に当接し該基板を前記吸着ヘッドに向けて押圧する可動爪を有することを特徴とする請求項 1 記載の基板保持装置。

【請求項 3】

前記可動爪は、枢軸を介して鉛直方向に回転自在に支承されて前記基板押え部の直径方向に沿った位置に配置され、この枢軸を挟んだ外周側で弾性体を介して下方に付勢され、内周側で基板の表面周縁部に接触するように構成されていることを特徴とする請求項 2 記載の基板保持装置。

【請求項 4】

前記弾性体は、略円錐台状のゴムからなることを特徴とする請求項 3 記載の基板保持装置。

【請求項 5】

表面を下向きにして基板を支持する基板押え部と、
前記基板押え部で支持した基板の裏面周縁部をリング状にシールしながら吸着して基板を保持する吸着シールを備えた吸着ヘッドとを有し、
前記基板押え部は、基部と、該基部と所定間隔離間させて配置され、周縁部に備えられた連結部を介して傾動自在に連結されて基板を支持する基板支持部とを有することを特徴とする基板保持装置。

【請求項 6】

前記連結部は、前記基部側部材と前記基板支持部側部材を弾性的に連結する弾性体を有することを特徴とする請求項 5 記載の基板保持装置。

【請求項 7】

前記弾性体は、圧縮コイルばねからなることを特徴とする請求項 6 記載の基板保持装置。

【請求項 8】

表面を下向きにして基板を支持し、
この基板を円周方向に沿った位置に配置した複数の押圧機構を介してリング状に連続して延びる吸着シール部に向けて押圧して該基板の裏面周縁部を前記吸着シール部に密着させ、

前記吸着シール部を吸引して基板を保持することを特徴とする基板保持方法。

【請求項 9】

表面を下向きにして基板を支持し、
この基板をリング状に連続して延びる吸着シール部に向けて移動させ該移動に伴って該基板を傾動させて基板の裏面周縁部を前記吸着シール部に密着させ、
前記吸着シール部を吸引して基板を保持することを特徴とする基板保持方法。

【請求項 10】

基板を保持する基板保持装置と、
前記基板保持装置で保持した基板の表面を内部に溜めた処理液に接触させる処理槽とを有し、
前記基板保持装置は、
表面を下向きにして基板を支持する基板押え部と、

前記基板押え部で支持した基板の裏面周縁部をリング状にシールしながら吸着して基板を保持する吸着シールを備えた吸着ヘッドとを有し、

前記基板押え部には、該基板押え部で支持した基板の表面周縁部に当接して該基板を前記吸着ヘッドに向けて押圧する複数の押圧機構が円周方向に沿った位置に設けられていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 11】

基板を保持する基板保持装置と、

前記基板保持装置で保持した基板の表面を内部に溜めた処理液に接触させる処理槽とを有し、

前記基板保持装置は、

表面を下向きにして基板を支持する基板押え部と、

前記基板押え部で支持した基板の裏面周縁部をリング状にシールしながら吸着して基板を保持する吸着シールを備えた吸着ヘッドとを有し、

前記基板押え部は、基部と、該基部と所定間隔離間させて配置され、周縁部に備えられた連結部を介して傾動自在に連結されて基板を支持する基板支持部とを有することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 12】

前記処理液による基板の表面の処理は、無電解めっき処理であることを特徴とする請求項 10 または 11 記載の基板処理装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】基板保持装置及び基板保持方法、並びに基板処理装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板の表面（被処理面）をめっき液やその他の処理液によって処理する際に用いて好適な基板保持装置及び基板保持方法、並びにこの基板保持装置を用いて構成される基板処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体基板の配線形成プロセスとして、配線溝及びコンタクトホールに金属（導電体）を埋込むようにしたプロセス（いわゆる、ダマシンプロセス）が使用されつつある。これは、層間絶縁膜に予め形成した配線溝やコンタクトホールに、アルミニウム、近年では銅や銀等の金属をめっきによって埋込んだ後、余分な金属を化学機械的研磨（CMP）によって除去し平坦化するプロセス技術である。

【0003】

この種の配線、例えば配線材料として銅を使用した銅配線にあっては、平坦化後、銅からなる配線の表面が外部に露出しており、配線（銅）の熱拡散を防止したり、例えばその後の酸化性雰囲気中の絶縁膜（酸化膜）を積層して多層配線構造の半導体基板を作る場合等に、配線（銅）の酸化を防止したりするため、Co合金やNi合金等からなる配線保護層（蓋材）で露出配線の表面を選択的に覆って、配線の熱拡散及び酸化を防止することが検討されている。このCo合金やNi合金等は、例えば無電解めっきによって得られる。

【0004】

例えば、図1に示すように、半導体ウエハ等の基板Wの表面に堆積したSiO₂等からなる絶縁膜（層間絶縁膜）2の内部に、配線用の微細な凹部4を形成し、表面にTa₂N₅等からなるバリア層6を形成した後、例えば、銅めっきを施して、基板Wの表面に銅膜を成膜して凹部4の内部に銅を埋め込む（ダマシンプロセス）。しかる後、基板Wの表面にCMP（化学機械的研磨）を施して平坦化することで絶縁膜2の内部に銅からなる配線8を形成し、この配線（銅）8の表面に、例えば無電解めっきによって得られるCo-W-P合金膜からなる配線保護層（蓋材）9を選択的に形成して配線8を保護する（蓋めっきプロセス）。

【0005】

一般的な無電解めっきによって、このようなCo-W-P合金膜からなる配線保護層（蓋材）9を配線8の表面に選択的に形成する工程を説明する。先ず、CMP処理を施した半導体ウエハ等の基板Wを、例えば液温が25℃で、0.5MのH₂SO₄等の酸溶液（第1処理液）に1分程度接液させて、絶縁膜2の表面に残った銅等のCMP残渣等を除去する。そして、基板Wの表面を超純水等の洗浄液（第2処理液）で洗浄する（前洗浄処理プロセス）。次に例えば液温が25℃で、0.005g/LのPdCl₂と0.2ml/LのHCL等の混合溶液（第1処理液）に基板Wを1分程度接液させ、これにより配線8の表面に触媒としてのPdを付着させて配線8の露出表面を活性化させる。そして、基板Wの表面を超純水等の洗浄液（第2処理液）で洗浄する（第1前処理プロセス）。

【0006】

次に、例えば液温が25℃で、20g/LのNa₃C₆H₅O₇・2H₂O（クエン酸ナトリウム）等の溶液（第1処理液）に基板Wを接液させて、配線8の表面に中和処理を施す。そして、基板Wの表面を超純水（第2処理液）で水洗する（第2前処理プロセス）。次に例えば液温が80℃のCo-W-Pめっき液中に基板Wを、例えば120秒程度浸漬させて、活性化させた配線8の表面に選択的な無電解めっき（無電解Co-W-P蓋めっき）を施し、しかる後、基板Wの表面を超純水等の洗浄液で洗浄する（めっき処理プロセス）。これによって、配線8の表面にCo-W-P合金膜からなる配線保護層9を選択的に形成して配線8を保護する。

【0007】

従来、安定的且つ均一な基板のめっき（例えば無電解めっき）処理、或いは安定的且つ均一な基板のめっき前処理や洗浄処理等を行う方法として、基板を処理液に浸漬させてその表面（被処理面）に処理液を接触させるディップ処理方式が一般に用いられてきた。このディップ処理方式を採用した基板処理装置にあっては、表面表面の周縁部をシールして基板を保持する基板保持装置が一般に備えられ、これによって、基板を基板保持装置で保持し処理液に浸漬させて処理する際に、処理液が基板表面の周縁部、更には裏面側に回り込むことを防止するようにしている。

【0008】

更に、ゴム等の弾性体から構成され、リング状に連続して延びる吸着シールを備え、この吸着シールを基板に向けて押圧して吸着シールの端面を基板の裏面周縁部に全周に亘って密着させ、更に吸着シールの内部を真空吸引することで、基板の裏面周縁部を吸着シールでリング状にシールしつつ吸着して基板を保持するようにした、いわゆる真空吸着方式を採用した基板保持装置が開発されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、前述の真空吸着方式を採用した基板保持装置にあっては、基板保持装置の各構成部材の寸法公差や基板のばらつき、更には弾性体からなる吸着シールに作用する偏圧等によって、吸着シールの内部の真空吸引に先立って、水平に支持した基板の裏面周縁部に吸着シールの端面を全周に亘って隙間なく確実に密着させることができず、このため、基板を吸着保持する際に空気漏れが生じて、基板を吸着保持できないことがあるといった問題があった。

【0010】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、基板の裏面周縁部を吸着シールの端面に該吸着シールの全周に亘って隙間なく確実に密着させて、基板を確実に吸着保持することができるようにした基板保持装置及び基板保持方法、並びに基板処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

請求項1に記載の発明は、表面を下向きにして基板を支持する基板押え部と、前記基板押え部で支持した基板の裏面周縁部をリング状にシールしながら吸着して基板を保持する吸着シールを備えた吸着ヘッドとを有し、前記基板押え部には、該基板押え部で支持した基板の表面周縁部に当接して該基板を前記吸着ヘッドに向けて押圧する複数の押圧機構が円周方向に沿った位置に設けられていることを特徴とする基板保持装置である。

【0012】

これにより、基板押え部で支持した基板を、複数の押圧機構を介して、円周方向に沿った複数箇所で吸着ヘッドに向けて個々に押圧することで、基板の裏面周縁部を吸着シールの端面に該吸着シールの全周に亘って隙間なく確実に密着させて、基板を確実に吸着保持することができる。

【0013】

請求項2に記載の発明は、前記押圧機構が、前記基板押え部の前記吸着ヘッドに向けた相対的な移動に伴って、基板の表面周縁部に当接し該基板を前記吸着ヘッドに向けて押圧する可動爪を有することを特徴とする請求項1記載の基板保持装置である。

これにより、基板押え部を吸着ヘッドに向けて相対的に移動させることで、押圧機構の可動爪を介して、基板の裏面周縁部を吸着シールの端面に該吸着シールの全周に亘って隙間なく確実に密着させることができる。

【0014】

請求項3に記載の発明は、前記可動爪が、枢軸を介して鉛直方向に回転自在に支承されて前記基板押え部の直径方向に沿った位置に配置され、この枢軸を挟んだ外周側で弾性体を介して下方に付勢され、内周側で基板の表面周縁部に接触するように構成されているこ

とを特徴とする請求項 2 記載の基板保持装置である。

これにより、基板押え部の吸着ヘッドに向けた相対的な移動に伴って、枢軸を挟んで外周側に配置された弾性体の弾性力を介して、可動爪の枢軸を挟んだ内周側で基板を吸着ヘッドに向けて上方に押圧することができる。

請求項 4 に記載の発明は、前記弾性体が、略円錐台状のゴムからなることを特徴とする請求項 3 記載の基板保持装置である。

【0015】

請求項 5 に記載の発明は、表面を下向きにして基板を支持する基板押え部と、前記基板押え部で支持した基板の裏面周縁部をリング状にシールしながら吸着して基板を保持する吸着シールを備えた吸着ヘッドとを有し、前記基板押え部は、基部と、該基部と所定間隔離間させて配置され、周縁部に備えられた連結部を介して傾動自在に連結されて基板を支持する基板支持部とを有することを特徴とする基板保持装置である。

【0016】

これにより、基板押え部の基板支持部で支持した基板の裏面がなす平面と、吸着シールの端面がなす平面とが互いに傾いた状態にあっても、基板の裏面と吸着シールの端面とが互いに当接する際に基板が傾動してこの傾きを是正し、これによって、片当たりを防止して、基板の裏面周縁部を吸着シールの端面に該吸着シールの全周に亘って隙間なく確実に当接させることができる。

【0017】

請求項 6 に記載の発明は、前記連結部が、前記基部側部材と前記基板支持部側部材を弾性的に連結する弾性体を有することを特徴とする請求項 5 記載の基板保持装置である。

請求項 7 に記載の発明は、前記弾性体が、圧縮コイルばねからなることを特徴とする請求項 6 記載の基板保持装置である。

【0018】

請求項 8 に記載の発明は、表面を下向きにして基板を支持し、この基板を円周方向に沿った位置に配置した複数の押圧機構を介してリング状に連続して延びる吸着シール部に向けて押圧して該基板の裏面周縁部を前記吸着シール部に密着させ、前記吸着シール部を吸引して基板を保持することを特徴とする基板保持方法である。

請求項 9 に記載の発明は、表面を下向きにして基板を支持し、この基板をリング状に連続して延びる吸着シール部に向けて移動させ該移動に伴って該基板を傾動させて基板の裏面周縁部を前記吸着シール部に密着させ、前記吸着シール部を吸引して基板を保持することを特徴とする基板保持方法である。

【0019】

請求項 10 に記載の発明は、基板を保持する基板保持装置と、前記基板保持装置で保持した基板の表面を内部に溜めた処理液に接触させる処理槽とを有し、前記基板保持装置は、表面を下向きにして基板を支持する基板押え部と、前記基板押え部で支持した基板の裏面周縁部をリング状にシールしながら吸着して基板を保持する吸着シールを備えた吸着ヘッドとを有し、前記基板押え部には、該基板押え部で支持した基板の表面周縁部に当接して該基板を前記吸着ヘッドに向けて押圧する複数の押圧爪が円周方向に沿った位置に設けられていることを特徴とする基板処理装置である。

【0020】

請求項 11 に記載の発明は、基板を保持する基板保持装置と、前記基板保持装置で保持した基板の表面を内部に溜めた処理液に接触させる処理槽とを有し、前記基板保持装置は、表面を下向きにして基板を支持する基板押え部と、前記基板押え部で支持した基板の裏面周縁部をリング状にシールしながら吸着して基板を保持する吸着シールを備えた吸着ヘッドとを有し、前記基板押え部は、基部と、該基部と所定間隔離間させて配置され、周縁部に備えられた連結部を介して傾動自在に連結されて基板を支持する基板支持部とを有することを特徴とする基板処理装置である。

請求項 12 に記載の発明は、前記処理液による基板の表面の処理が、無電解めっき処理であることを特徴とする請求項 10 または 11 記載の基板処理装置である。

【発明の効果】**【0021】**

本発明によれば、基板の裏面周縁部を吸着シールの端面に該吸着シールの全周に亘って隙間なく確実に密着させ、これによって、吸着シールの内部を吸引することで、基板を吸着シールで確実に吸着保持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0022】**

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図2は、本発明の実施の形態に係る基板保持装置を示す概略断面図である。図2に示すように、基板保持装置80は、基板ヘッド81と基板ヘッド駆動部120とを具備している。基板ヘッド81は、下面が開放された略円筒状の基板押え部82の内部に、略円形の吸着ヘッド84を収納して構成されている。基板ヘッド駆動部120は、その内部に、吸着ヘッド84を回転駆動する基板回転用モータ121と、基板押え部82を上下の所定位置（少なくとも3カ所）に昇降する基板押え部駆動用シリンダ122とを具備している。そして、吸着ヘッド84は、基板回転用モータ121によって回転駆動され、基板押え部82は、基板押え部駆動用シリンダ122によって上下動される。つまり吸着ヘッド84は回転のみで上下動せず、基板押え部82は吸着ヘッド84と一緒に回転し、上下動もする。

【0023】

図3は、吸着ヘッド84の要部拡大断面である。図2及び図3に示すように、吸着ヘッド84は、内部に真空供給ライン（真空兼気体供給ライン）86を設けた略円板状の支持体88を有し、この支持体88の下面に吸着シール90がリング状に取付けられ、このリング状の吸着シール90の内側に位置して、複数のプッシャ92が配置されている。また、支持体88の内部には、上下に貫通する開口からなる通気部（図2参照）94が設けられている。

【0024】

吸着シール90は、例えばゴム等からなる弾性体で構成され、その下端部を支持体88の下面から下方に突出させ、吸着シール90に当接する基板Wの裏面周縁部をリング状に吸着して基板Wを保持することで、基板Wの裏面（吸着シール90によってリング状にシールされた内側部分）への処理液（めっき液）の浸入を防止するシールの役目を果たす。吸着シール90の基板Wに接触する部分には、基板吸着溝（吸着兼引離し用孔）96が設けられ、この基板吸着溝96に真空供給ライン86が接続されている。これによって、この基板吸着溝96で基板Wの吸着及び引き離しを行うようになっている。なお吸着シール90の形状については、図に示す形状に限定されず、所定の円周幅にてリング状に吸着するものであればどのような形状及び構造でも構わないことは勿論である。

【0025】

プッシャ92は、上面が開放された円筒箱型のケース100の内部に設けた収納部102にプッシャ本体104を収納した上で、ケース100の外周から張り出すフランジ部106をボルト108によって支持体88に固定することで構成されている。プッシャ本体104は、例えばフッ素樹脂製の合成ゴム材料等の伸縮可能な弾性材によって形成され、蛇腹状に形成された外周壁110の先端に押圧部112を設けて構成されている。そして押圧部112はケース100に設けた貫通孔114内に出入自在に挿入されている。この時、押圧部112の下面の位置は、吸着シール90の下面の位置よりも若干上方に位置している。またプッシャ本体104の裏面側に真空供給ライン86が接続されている。

【0026】

これにより、真空供給ライン86に真空圧が供給された場合は、プッシャ本体104の内部が真空状態となり、プッシャ本体104の外周壁110が縮んで押圧部112がケース100の内部に引っ込み（図8及び図9に示す状態）、真空供給ライン86に気体が供給された場合は、プッシャ本体104の外周壁110が伸びて押圧部112がケース100の外部に突出する（図2に示す状態）ように構成されている。

【0027】

図4は、基板押え部82の一部を切除して示す斜視図である。図2及び図4に示すように、基板押え部82は、基板押え部駆動用シリンダ123に連結される基部160と、該基部160と所定間隔離間して配置されるリング状の基板支持部162と、基部160と基板支持部162とを互いに傾動可能に連結する一対の連結部163とから構成されている。そして、基板支持部162の円周方向に沿った位置には、基板Wの表面周縁部に当接して基板Wを支持し、基板押え部82の上昇に伴って、基板Wを吸着ヘッド84に向けて押圧する複数（図示では12個）の押圧機構164が所定のピッチで設けられている。

【0028】

図5は、連結部163の分解斜視図である。図4及び図5に示すように、連結部163には、基部160の外周板170の周縁部下面に取付けられるガイドサポート172と、基板支持部162の固定リング174の上面に取付けられるガイドスペーサ176とを有している。そして、複数（図示では3本）のガイドボルト178が、その下部をガイドスペーサ176内を挿通させ固定リング174に螺合させて固定リング174にそれぞれ固定され、この各ガイドボルト178の上部がガイドサポート172に設けた各収納部180の内部にそれぞれ位置している。

【0029】

そして、ガイドサポート172の各収納部180の内部には、下面を収納部180の底壁に、上面をボルト182を介してガイドボルト178の上面に取付けたカラー184の下面にそれぞれ当接した状態で、圧縮コイルばねからなる弾性体186がそれぞれ収納されている。これによって、基板支持部162は、その直径方向の両側において、弾性体（圧縮コイルばね）186の弾性力を介して、基部160に弾性的に連結されて、基板支持部162が基部160に対して傾動自在となるよう構成されている。

【0030】

このように、基板支持部162が基部160に対して傾動自在となるよう構成することで、基板押え部82の基板支持部162で支持した基板Wの裏面がなす平面と、吸着ヘッド84の吸着シール90の下端面がなす平面とが互いに傾いた状態にあっても、基板Wの裏面と吸着シール90の下端面とが互いに当接する際に基板Wが傾動してこの傾きを是正し、これによって、基板Wと吸着シール90の片当たりを防止して、基板Wの裏面周縁部を吸着シール90の下端面に該吸着シール90の全周に亘って隙間なく確実に当接させることができる。

【0031】

図6は、押圧機構164を示す分解斜視図で、図7は、押圧機構164を吸着ヘッド84の吸着シール90と共に示す要部拡大断面図である。図4図、図6及び図7に示すように、この押圧機構164は、基板支持部162の固定リング174の直径方向に沿って配置され、固定リング174の内方に突出して基板Wの表面に接触する可動爪190が備えられている。この可動爪190の両側部には、その長さ方向のほぼ中央に位置して枢軸192が設けられ、この枢軸192は、固定リング174の下面にボルト194を介して取付けられるカバー196に回転自在に支承されている。これによって、可動爪190は、鉛直方向に回転するようになっている。

【0032】

そして、可動爪190の枢軸192を挟んだ外周側に位置して、可動爪190と固定リング174との間には、円錐台状のゴムからなる弾性体198が、図7に示すように、縮み量 δ をもって配置され、これによって、可動爪190の枢軸192を挟んだ外周側が弾性体（ゴム）198の弾性力を介して下方に付勢されている。更に、この可動爪190の下方に位置するカバー196の棒状部196aは、可動爪190の枢軸192を挟んだ外周側の下面に当接してこの下降を規制するストッパとしての役割を果たすようになっている。

【0033】

これにより、図7に示すように、基板押え部82の可動爪190の枢軸192を挟んだ

内周側に基板Wの表面を当接させて基板Wを支持し、この状態で基板押え部82を上昇させて、基板Wの裏面周縁部を吸着ヘッド84の吸着シール90に当接させ、更に基板押え部82を上昇させると、可動爪190は、枢軸192を挟んだ内周側が下降し、外周側が上昇するように回転する（なお、図7は、図面の便宜上、可動爪190のみが回転するように記載している）。このように可動爪190が回転すると、枢軸192を挟んだ外周側に配置した弾性体（ゴム）198が更に縮み、この弾性体198の弾性力が、枢軸192を挟んだ内周側において、基板Wを上昇させるように作用し、これによって、基板Wが吸着シール90に向かって押圧されて吸着シール90に密着する。

【0034】

このように、基板押え部82に備えた複数の押圧機構164の可動爪190で基板Wを一旦支持し、この複数の押圧機構164を介して、基板Wの円周方向に沿った複数箇所では、基板Wを吸着ヘッド84の吸着シール90に向けて個々に押圧することで、基板Wの裏面周縁部を吸着シール90の下端面に該吸着シール90の全周に亘って隙間なく確実に密着させ、この状態で吸着シール90内を真空吸引することで、基板Wを吸着シール90に確実に吸着保持することができる。特に、この例によれば、基板押え部82を上昇させることで、この基板押え部82の上昇に伴って、可動爪190及び弾性体198を介して、基板Wの裏面周縁部を吸着シール90の端面に該吸着シール90の全周に亘って隙間なく確実に密着させることができる。

【0035】

なお、上記の例では、基板押え部82に連結部163と押圧機構164を設けて、基板Wの裏面周縁部を吸着シール90の端面に該吸着シール90の全周に亘って隙間なくより確実に密着させることができるようにした例を示しているが、連結部163と押圧機構164の一方のみを設けるようにしてもよい。

【0036】

次に、基板保持装置80の動作を、図8及び図9を更に参照して説明する。図8は、基板Wを吸着シール90で吸着保持する際の状態（基板吸着位置）の要部を示し、図9は、基板Wを吸着シール90で吸着保持し、更に基板押え部82を下降させた時の状態（基板処理位置）の要部を示す。

【0037】

先ず、図2に示すように、吸着ヘッド84を回転させることなく、基板押え部82を最も下の位置（基板受渡し位置）に移動し、ロボットハンド（図示せず）で吸着された基板Wを基板ヘッド81の内部に挿入し、ロボットハンドの吸着を解除することで、基板Wを押圧機構164の可動爪190の上に載置する。このとき基板Wの表面（被処理面）は、下を向いている。そしてロボットハンドを基板ヘッド81から抜き出す。次に、基板押え部82を上昇させ、基板Wの裏面（上面）周面部に吸着シール90の下端面を当接させる。この時、基板押え部82の基板支持部162で支持した基板Wの裏面がなす平面と、吸着ヘッド84の吸着シール90の下端面がなす平面とが互いに傾いた状態にあっても、連結部163を介して基板Wが傾動してこの傾きが是正される。

【0038】

そして、基板押え部82を更に上昇させ、これによって、可動爪190を回転させ、枢軸192を挟んだ外周側に配置した弾性体（ゴム）198を更に縮ませることで、この弾性体198の弾性力を、枢軸192を挟んだ内周側において、基板Wを上昇させるように作用させて、基板Wを吸着シール90に向かって、複数箇所均等に押圧して吸着シール90に密着させる。

【0039】

この状態で、基板吸着溝96内を真空引きすることで、基板Wの裏面周縁部を吸着シール90に吸着して基板Wを保持する。このとき真空力は、吸着シール90の基板Wに接触する部分の内部の基板吸着溝96内のみで発生する。このときの状態を図8に示す。これによって、基板Wの裏面の吸着シール90によって囲まれる部分は、吸着シール90によるシールによって基板の表面（被処理面）から遮断される。

【0040】

この例によれば、基板Wの外周をリング状の小さな幅（径方向）の吸着シール90にて吸着することにより、吸着幅を極力小さく抑えて、基板Wへの影響（撓み等）をなくすことができる。具体的には、吸着シール90の幅は、非常に狭く、吸着シール90が基板Wに接触する部分は、例えば基板Wの外周からその内側5mmまでの間の部分である。基板Wの裏面の外周部のみが吸着シール90と接触するので、基板処理時の処理液の温度が不必要に吸着シール90との接触面を伝達して逃げる恐れもなくなる。

【0041】

次に、図9に示すように、基板押え部82を少し（例えば数mm）下降させて基板Wを可動爪190から引き離す。この状態で、基板保持装置80全体を下降させて、図示しないめっき液等の処理液中に浸漬させると、基板Wは、その裏面で吸着保持されているだけなので、基板Wの表面全域及びエッジ部分についても全て処理液中にディップして、その処理を行うことが可能となる。

【0042】

更に、基板押え部82が下降して基板Wから離れ、基板Wは、その裏面のみが吸着して保持されているだけなので、基板Wを処理液に浸漬しても基板Wに対する処理液の流れが阻害されることがなく、基板の表面全域において均一な処理液の流れが形成される。またこの処理液の流れとともに、基板Wの表面上に巻き込まれた気泡や、処理によって発生した気泡を基板Wの表面上から上方に排出することができる。これによって、めっき等の処理に悪影響を及ぼす不均一な処理液の流れや気泡の影響を解決し、エッジを含んだ基板表面全域に均一なめっき等の処理を行うことが可能となる。また基板Wの裏面のリング状に真空吸着した部分の内側は、吸着シール90によるシールによって表面から遮断されるので、処理液が基板Wの裏面の吸着シール90の内側へ浸入するのを防ぐことができる。

【0043】

この時、図8及び図9に示すように、真空供給ライン86に接続されたプッシャ92のプッシャ本体104は、真空引きによって、その押圧部112がケース100側に引っ込んでおり、基板Wの裏面から所定の狭い間隔だけ離れている。従って、基板Wの裏面に押圧部112が接触することで、基板処理時の処理液の温度が不必要に押圧部112との接触面を伝達して逃げる恐れもない。

【0044】

また、このとき吸着ヘッド84の支持体88に通気部94を設けているので、支持体88と基板Wと吸着シール90によって囲まれる基板Wの裏面の空間が密閉空間となることはない。従って、基板Wが処理液に浸漬されること等によって、前記空間内の気体が膨張や収縮しても、これによって基板Wに撓みが生じる恐れもない。

【0045】

基板Wのめっき等の処理が終了した後、基板押え部82を、図8に示す位置（基板吸着位置）まで上昇させて基板Wを可動爪190の上に載置し、真空供給ライン86に気体（不活性ガス、例えば窒素ガス）を供給することで、基板吸着溝96からこの気体を噴出するとともに、この気体の供給圧力によって、プッシャ92のプッシャ本体104内を加圧し、その押圧部112をケース100から突出させて、基板Wをその裏面から押圧する。同時に、基板押え部82を下降させることで、基板Wを吸着シール90から引き離し、さらに基板押え部82を図2に示す位置（基板受渡し位置）まで下降させる。そして、基板ヘッド81の内部にロボットハンドを挿入して基板Wを外部に引き出す。

【0046】

このように基板吸着溝96から気体を噴出するとともに、プッシャ92の押圧部112によって基板Wの裏面を押圧することで、例えばゴム等の弾性体で形成されている吸着シール90が経年変化等により基板に接着しやすくなって、一旦吸着シール90に吸着した基板Wが基板吸着溝96からの気体の噴出だけでは引き剥がれにくくなっているとしても、プッシャ92の押圧部112による基板Wの裏面の押圧によって、容易且つ確実に基板Wを吸着シール90から引き剥がすことができる。

【0047】

図10(a)は、上記構造の基板保持装置80を用いて構成された基板処理装置1の側面図で、図10(b)は、その概略側断面図である。図10に示すように、基板処理装置1は、内部にめっき液等の処理液Qを溜めて基板Wのディップ処理を行う処理槽10と、この処理槽10の開口部11を塞ぐカバー40と、カバー40の上面に取付けられる噴霧ノズル60と、カバー40を駆動(旋回)する駆動機構70と、基板Wを保持する基板保持装置80と、基板保持装置80全体を駆動する基板保持装置駆動機構130と、処理槽10内の処理液Qを循環する処理液循環装置150とを具備している。

【0048】

処理槽10は、処理液Qを溜める容器形状の処理槽本体13と、処理槽本体13の上端外周部分に設置され処理槽本体13からオーバーフローする処理液Qを回収する外周溝15と、外周溝15の外周を囲んで筒状に上方に突出する覆い部17とを有している。処理槽本体13の底面中央には、処理液供給口21が設けられている。処理槽10の覆い部17には、覆い部17の内側壁から開口部11に向けて洗浄液(純水)をワンショットで噴射するリンス用ノズル23が取付けられている。

【0049】

処理液循環装置150は、処理槽10の外周溝15にオーバーフローした処理液Qを配管によって供給タンク151に戻し、供給タンク151内に溜まった処理液QをポンプPによって処理槽本体13の処理液供給口21に供給して処理液Qを循環させる。供給タンク151には、処理槽10内に供給する処理液Qの温度を所定温度に保つヒーター153が設置されている。

【0050】

カバー40は、処理槽10の開口部11を塞ぐ大きさの板材によって構成されており、略円板状の上面部41と、上面部41の外周を囲む側面部43とを具備し、またその両側面には、板状のアーム部45が取付けられており、その先端近傍部分は、処理槽10の略中央両側部分に設置した軸支部47に回動自在に軸支され、アーム部45の先端は、駆動機構70の連結アーム75の先端に固定されている。駆動機構70は、カバー旋回用シリンダ71と、カバー旋回用シリンダ71内のピストンに連結されるロッド73と、ロッド73の先端に回動自在に連結される連結アーム75とを具備している。カバー旋回用シリンダ71の下端部は、固定側部材に回動自在に支承されている。

【0051】

噴霧ノズル60は、カバー40の上面中央に取付けた一本の棒状の取付けブロック61に、一列に複数個(五個)のノズル63を上向きに取付けて構成されている。ノズル63からは、この実施の形態においては、洗浄液(純水)が真上方向に向けて噴霧される。

基板保持装置駆動機構130は、基板保持装置80全体を揺動させる揺動機構131と、基板保持装置80及び揺動機構131全体を旋回及び昇降させる旋回・昇降機構133とを具備している。

【0052】

次に、基板処理装置1の全体の動作を説明する。

図10に示す状態は、カバー40を旋回させ退避位置に移動させることで、処理槽10の開口部11を開き、且つ基板保持装置80を上昇させた状態を示している。このとき処理液循環装置150は駆動されており、めっき液等の処理液Qは、処理槽10と供給タンク151間を所定温度に維持されながら循環している。この状態で、先ず未処理の基板Wを、前述のようにして、基板保持装置80の吸着ヘッド84に吸着保持する。

【0053】

次に、揺動機構131によって、基板保持装置80全体を揺動させて、基板Wを水平位置から所定角度傾斜させ、その状態のまま、旋回・昇降機構133によって基板保持装置80を図11に示す位置まで下降させて、基板Wを処理液Qにディップする。基板Wをディップした後、揺動機構131によって、基板保持装置80全体を元の位置に揺動させて基板Wを水平位置に戻し、この状態で無電解めっき等の処理を行う。この時、図2に示す

基板回転用モータ121を駆動することで基板Wを回転させる。この基板処理装置1においては、基板Wを水平位置から所定角度傾斜した状態で処理液Q中にディップするので、基板Wを水平な状態にて処理液Qに浸した場合に比べ、基板Wの表面（被処理面）上に空気等の気体が混入することを防止できる。

【0054】

以上のようにして基板Wの表面の無電解めっき等の処理を所定時間行った後、旋回・昇降機構133を駆動して、基板保持装置80を図12に示す位置まで上昇させる。基板Wを上昇させている途中、処理槽10に設けたリンス用ノズル23から上昇中の基板Wの処理面に向けて洗浄液（純水）をワンショットで噴射する。例えば、無電解めっき処理が終了したら直ちに冷却しなければ、基板Wに残った処理液（めっき液）のQによって無電解めっきが進行してしまうからである。

【0055】

次に、駆動機構70を駆動することでカバー40を旋回して、図12示すように、処理槽10の開口部11をカバー40で塞ぐ。即ちカバー40を、処理槽10の上部に位置して開口部11を塞ぐ閉止位置に移動させる。そして、カバー40上面に固定した噴霧ノズル60の各ノズル63から真上に向けて洗浄液を噴霧して基板Wの処理面に接液させて洗浄する。この時、処理槽10の開口部11はカバー40によって覆われているので、洗浄液が処理槽10内に入り込むことはなく、処理槽10内部の処理液Qが希釈されることはなく、処理液Qの循環使用が可能になる。なお基板Wを洗浄した後の洗浄液は、図示しない排水口から排水される。以上のようにして洗浄が終了した基板Wを、前述のように基板保持装置80から外部に取出し、次の未処理の基板Wを基板保持装置80に装着して、再び前記めっき等の処理及び洗浄工程を行う。

【0056】

なお上記実施の形態では、処理槽10に処理液Qを溜め、この処理液Qとして、例えばめっき液を使用することで、無電解めっき処理を行うようにした例を示しているが、処理槽10内にアノードを設置し、基板Wにカソード電極を接続するように構成することで、基板Wの表面（被処理面）を電解めっきすることもできる。またこの基板処理装置1をめっき装置として利用するのではなく、他の薬液処理（例えば、めっきの前処理や後処理）を行う基板処理装置として利用することもできる。また噴霧ノズル60によって行う基板Wの処理も、洗浄液による洗浄処理工程に限定されず、その他の各種薬液処理であっても良い。

【0057】

図13は、上記実施の形態にかかる基板処理装置1を備えた基板処理システム（無電解めっき装置）の平面図である。同図に示すようにこの基板処理システムは、ロードアンロードエリア140と、洗浄エリア200と、めっき処理エリア300の3つの処理エリアを具備している。ロードアンロードエリア140には、2つのロードポート142、第1基板搬送ロボット144及び第1反転機146が設置されている。洗浄エリア200には、基板仮置台210、第2基板搬送ロボット230、前洗浄ユニット240、第2反転機250、洗浄ユニット260及び第1薬液供給ユニット900が設置されている。めっき処理エリア300には、第3基板搬送ロボット310、第1前処理ユニット320、第2前処理ユニット340、2つのめっき処理ユニット360、めっき液供給ユニット390及び第2薬液供給ユニット910とが設置されている。これらの薬液供給ユニット900、910は、薬液（原液）を使用する濃度に希釈して各装置に供給するユニットであり、第1薬液供給ユニット900は、洗浄エリア200内の前洗浄ユニット240及び洗浄ユニット260においてそれぞれ使用する薬液を供給し、第2薬液供給ユニット910は、めっき処理エリア300内の第1前処理ユニット320及び第2前処理ユニット340においてそれぞれ使用する薬液（前処理液）を供給する。

【0058】

そして各めっき処理ユニット360として、上記実施の形態にかかる基板処理装置1が用いられている。なお処理槽10内に供給する処理液として前処理液を用いることで、第

1 前処理ユニット 320, 第 2 前処理ユニット 340 についても、上記実施の形態にかかる基板処理装置 1 を用いることができる。

【0059】

基板処理システム全体の動作を説明する。

まず、ロードポート 142 に装着された基板カセットから、第 1 基板搬送ロボット 144 によって基板 W を一枚取り出す。取り出された基板 W は、第 1 反転機 146 に渡されて反転されてその被処理面が下側にされた後、第 1 基板搬送ロボット 144 によって基板仮置台 210 に載置される。次に、この基板 W は、第 2 基板搬送ロボット 230 によって前洗浄ユニット 240 に搬送され、前洗浄ユニット 240 において前洗浄される（前洗浄処理プロセス）。前洗浄が完了した基板 W は、第 3 基板搬送ロボット 310 によって第 1 前処理ユニット 320 に移送される。そして第 1 前処理ユニット 320 に移送された基板 W は、第 1 前処理ユニット 320 において第 1 前処理及び洗浄が行われる（第 1 前処理プロセス）。

【0060】

第 1 前処理が完了した基板 W は、第 3 基板搬送ロボット 310 によって第 2 前処理ユニット 340 に移送され、第 2 前処理ユニット 340 において第 2 前処理及び洗浄が行われる（第 2 前処理プロセス）。第 2 前処理が完了した基板 W は、第 3 基板搬送ロボット 310 によってめっき処理ユニット 360 に移送され、めっき処理及び洗浄される。めっき処理が完了した基板 W は、第 3 基板搬送ロボット 310 によって、第 2 反転機 250 に移送されて反転された後、第 2 基板搬送ロボット 230 によって、後洗浄ユニット 260 の第 1 洗浄部 270 に移送され、洗浄された後、第 2 基板搬送ロボット 230 によって、第 2 洗浄乾燥部 290 に移送されて洗浄・乾燥される。

【0061】

そしてこの洗浄・乾燥が完了した基板 W は、第 2 基板搬送ロボット 230 によって基板仮置台 210 に仮置きされた後、第 1 基板搬送ロボット 144 によってロードポート 142 に装着された基板カセットに収納される。

なお、本発明にかかる基板保持装置 80 を適用できる基板処理装置や基板処理システムは、前記図 10 や図 13 に示す構造の基板処理装置や基板処理システムに限定されず、他の各種構造の基板処理装置や基板処理システムであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図 1】 半導体基板の要部拡大断面図である。

【図 2】 本発明の実施の形態に係る基板保持装置を示す縦断正面図である。

【図 3】 図 2 に示す基板保持装置の吸着ヘッドの要部拡大断面図である。

【図 4】 図 2 に示す基板保持装置の基板押え部の一部を切除して示す斜視図である。

【図 5】 基板押え部の連結部の分解斜視図である。

【図 6】 基板押え部の押圧機構の分解斜視図である。

【図 7】 基板押え部の押圧機構を吸着ヘッドの吸着シールと共に示す要部拡大断面図である。

【図 8】 基板保持装置の基板を吸着シールで吸着保持する際の状態（基板吸着位置）の要部を示す図である。

【図 9】 基板保持装置の基板を吸着シールで吸着保持し、更に基板押え部を下降させた時の状態（基板処理位置）の要部を示す図である。

【図 10】 (a) は、基板保持装置を用いて構成された基板処理装置の処理前の状態を示す側面図で、(b) は、(a) の概略側断面図である。

【図 11】 (a) は、基板保持装置を用いて構成された基板処理装置の処理液による処理状態を示す側面図で、(b) は、(a) の概略側断面図である。

【図 12】 (a) は、基板保持装置を用いて構成された基板処理装置で基板を洗浄する直前の状態を示す側面図で、(b) は、(a) の概略側断面図である。

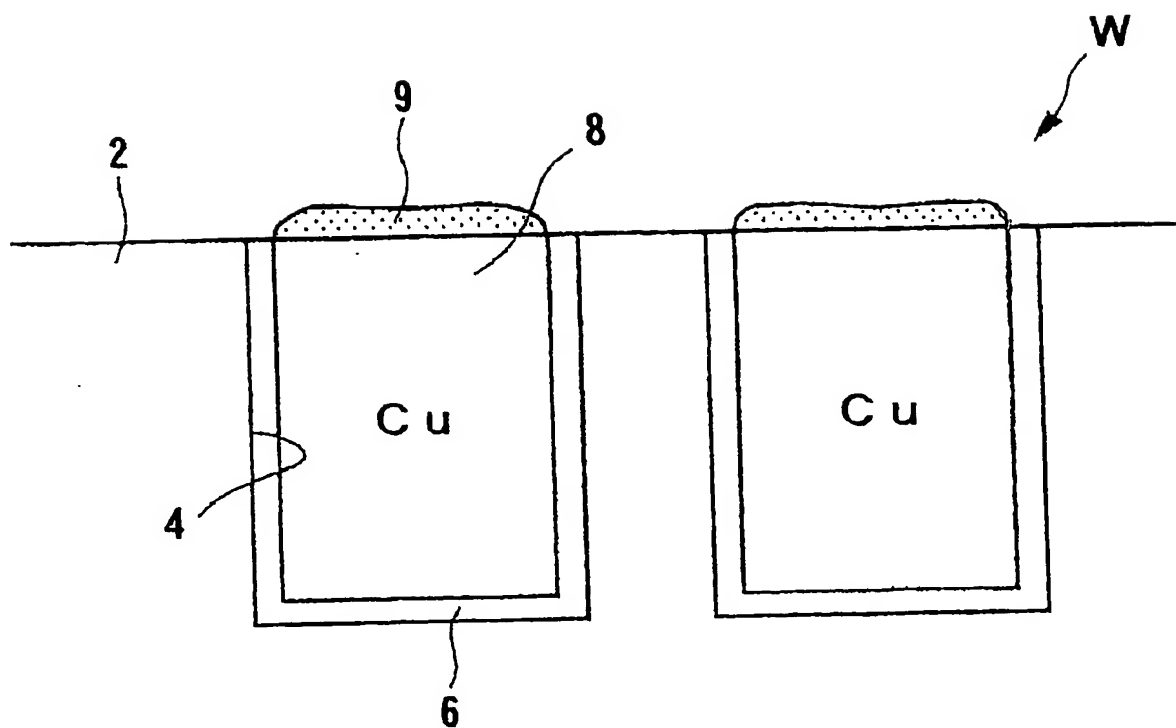
【図 13】 基板処理装置を備えた基板処理システムを示す平面図である。

【符号の説明】

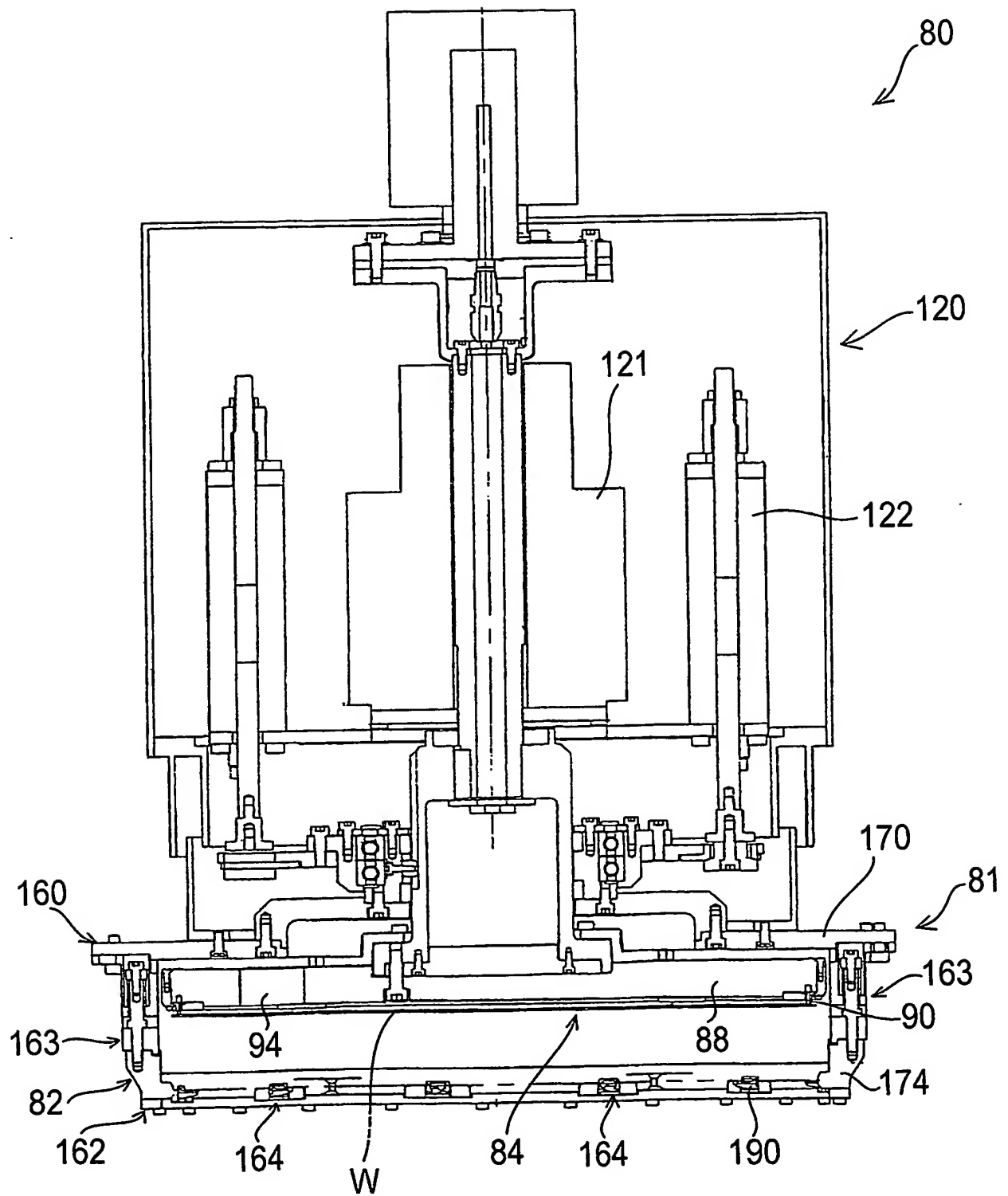
【0063】

- 1 基板処理装置
- 10 処理槽
- 11 開口部
- 13 処理槽本体
- 40 カバー
- 60 噴霧ノズル
- 70 駆動機構
- 80 基板保持装置
- 81 基板ヘッド
- 82 基板押え部
- 84 吸着ヘッド
- 86 真空供給ライン
- 88 支持体
- 90 吸着シール
- 92 プッシャ
- 94 通気部
- 96 基板吸着溝
- 100 ケース
- 104 プッシャ本体
- 112 押圧部
- 120 基板ヘッド駆動部
- 121 基板回転用モータ
- 123 部駆動用シリンダ
- 130 基板保持装置駆動機構
- 131 揺動機構
- 133 旋回・昇降機構
- 150 処理液循環装置
- 160 基部
- 162 基板支持部
- 163 連結部
- 164 押圧機構
- 174 固定リング
- 186 弾性体（圧縮コイルばね）
- 190 可動爪
- 192 枢軸
- 196 カバー
- 198 弾性体（ゴム）
- 401, 403, 405 搬送部
- 411, 413 乾燥部
- 415, 417 洗浄部
- 419, 421, 423, 425, 427 基板前処理装置
- 429, 431 無電解めっき装置

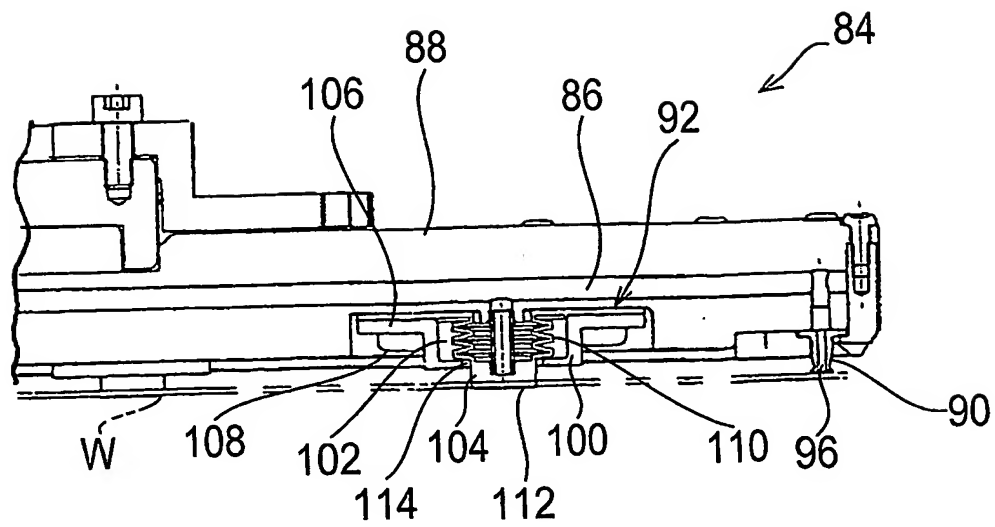
【書類名】 図面
【図 1】



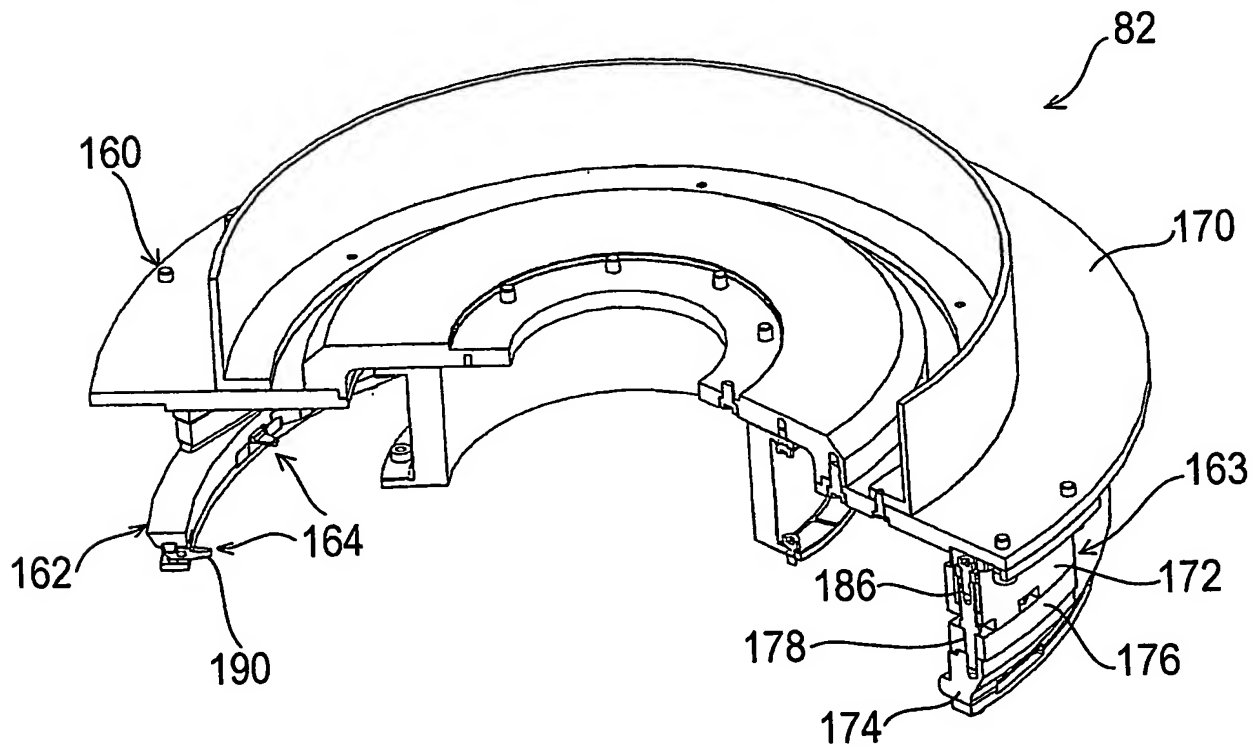
【図 2】



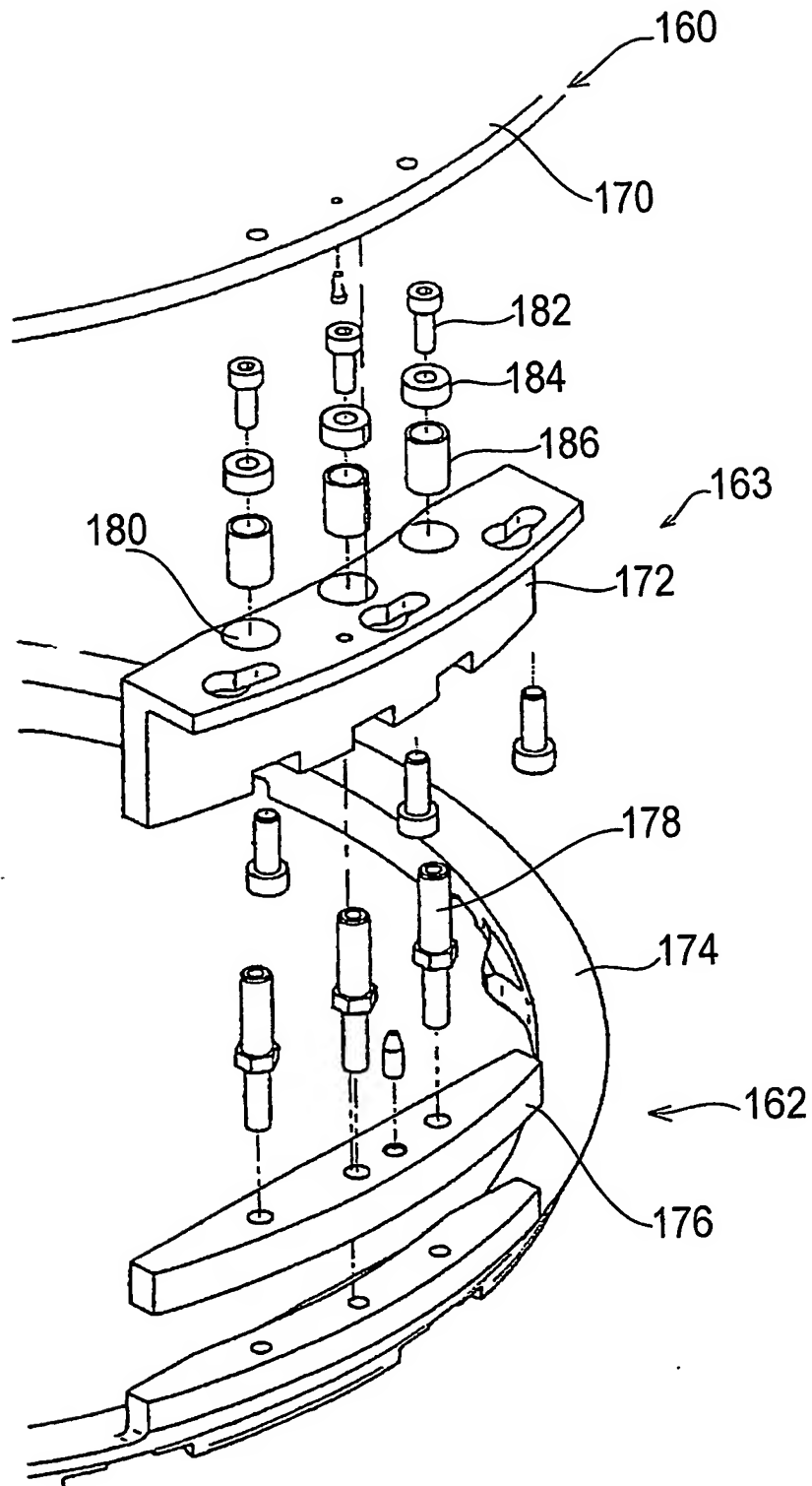
【図 3】



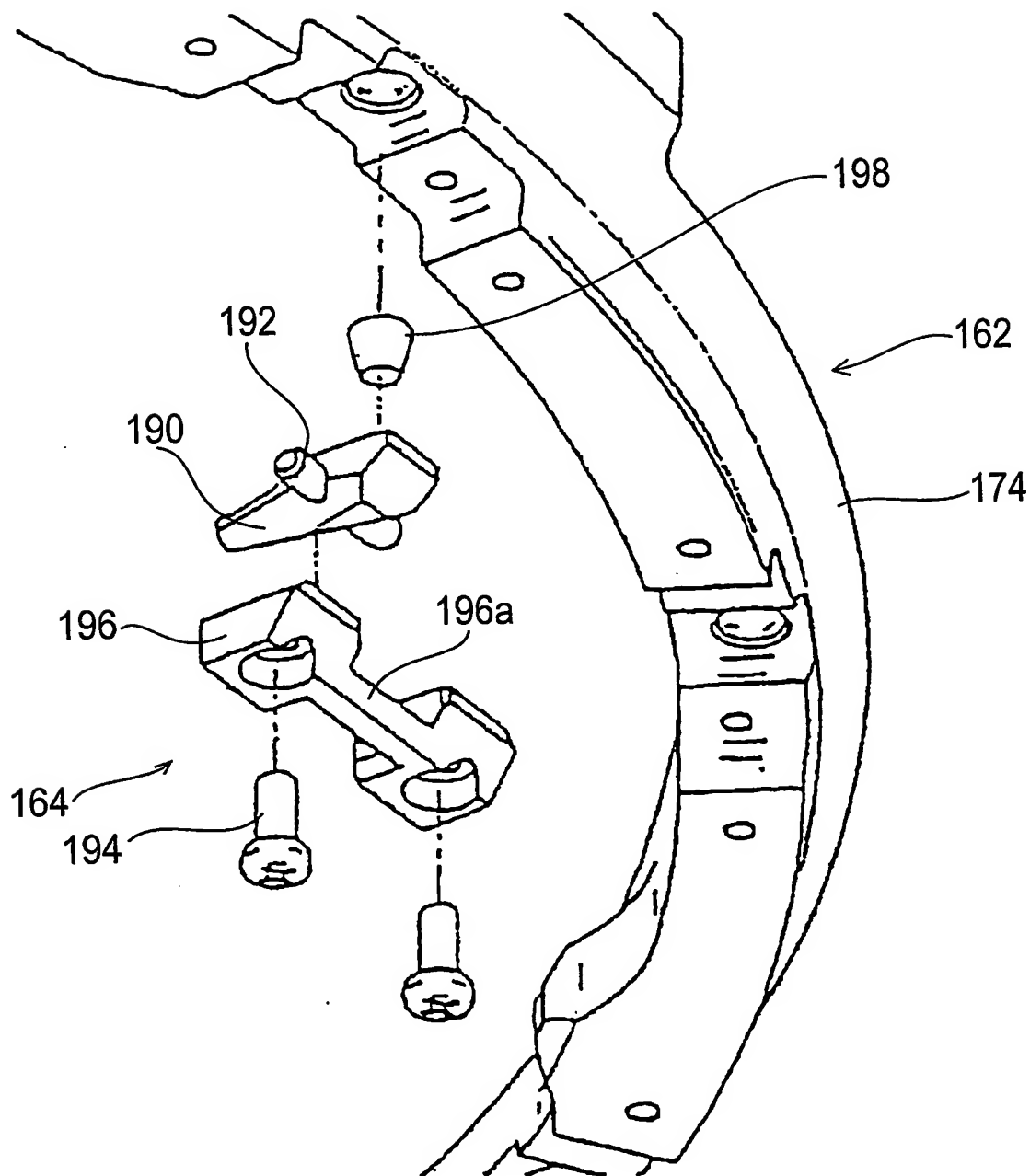
【図 4】



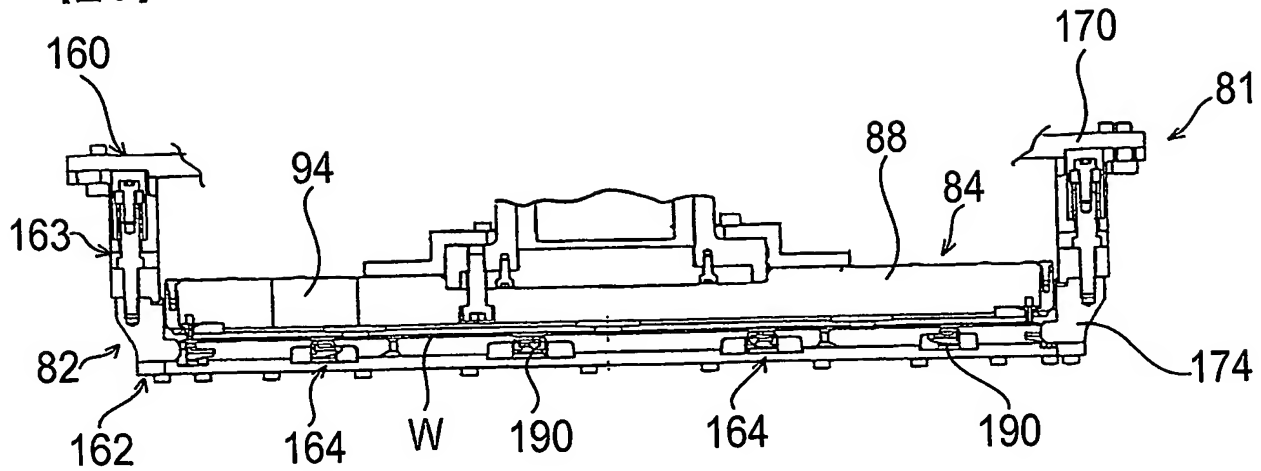
【図 5】



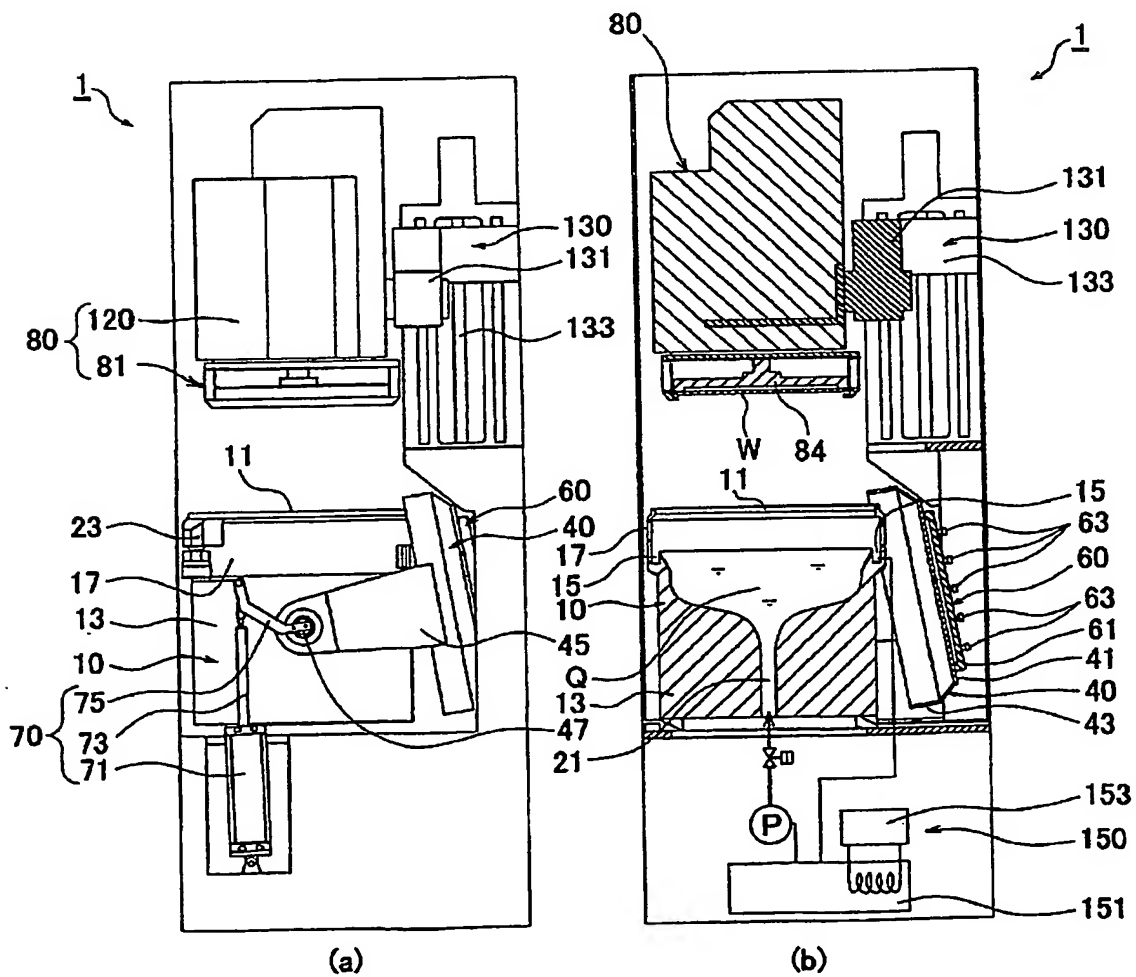
【図 6】



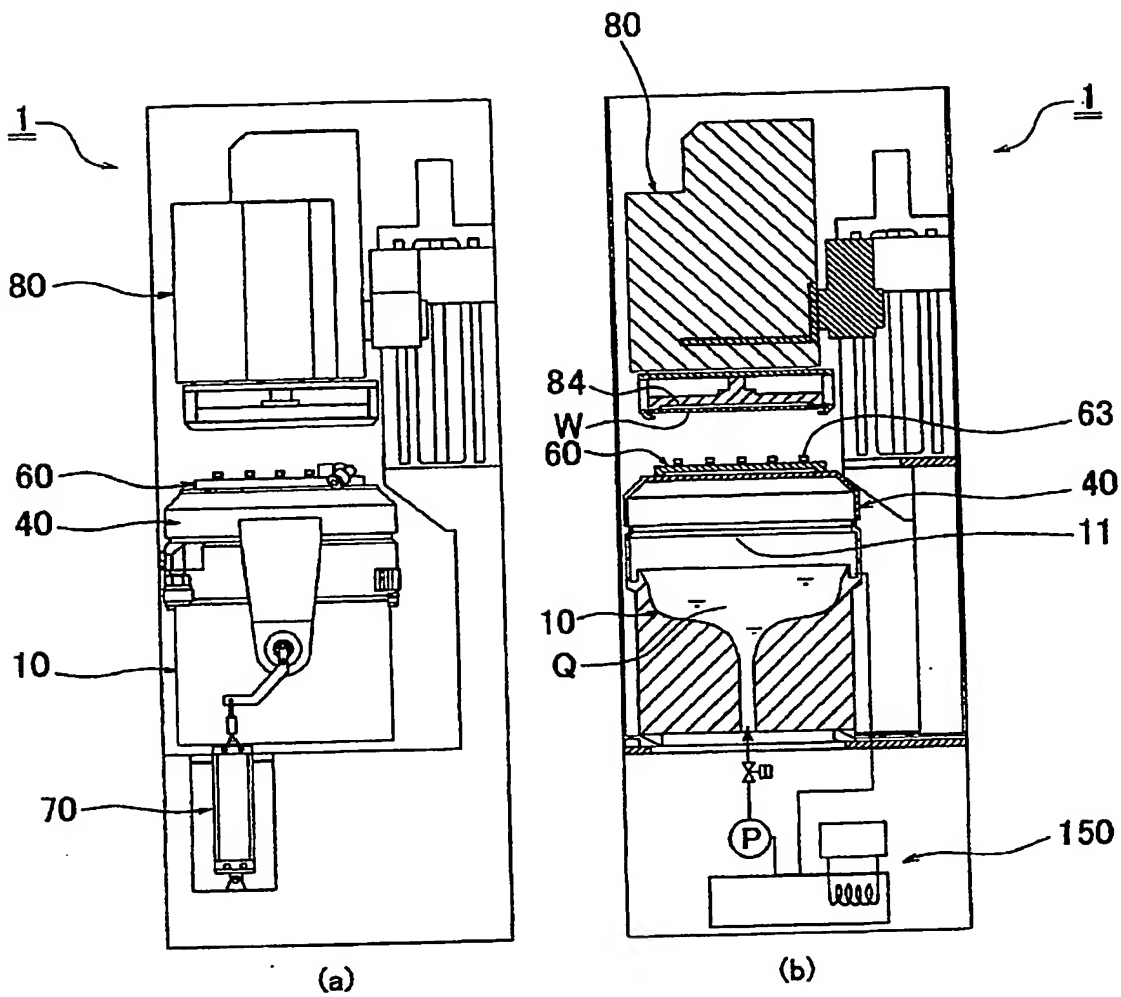
【図 9】



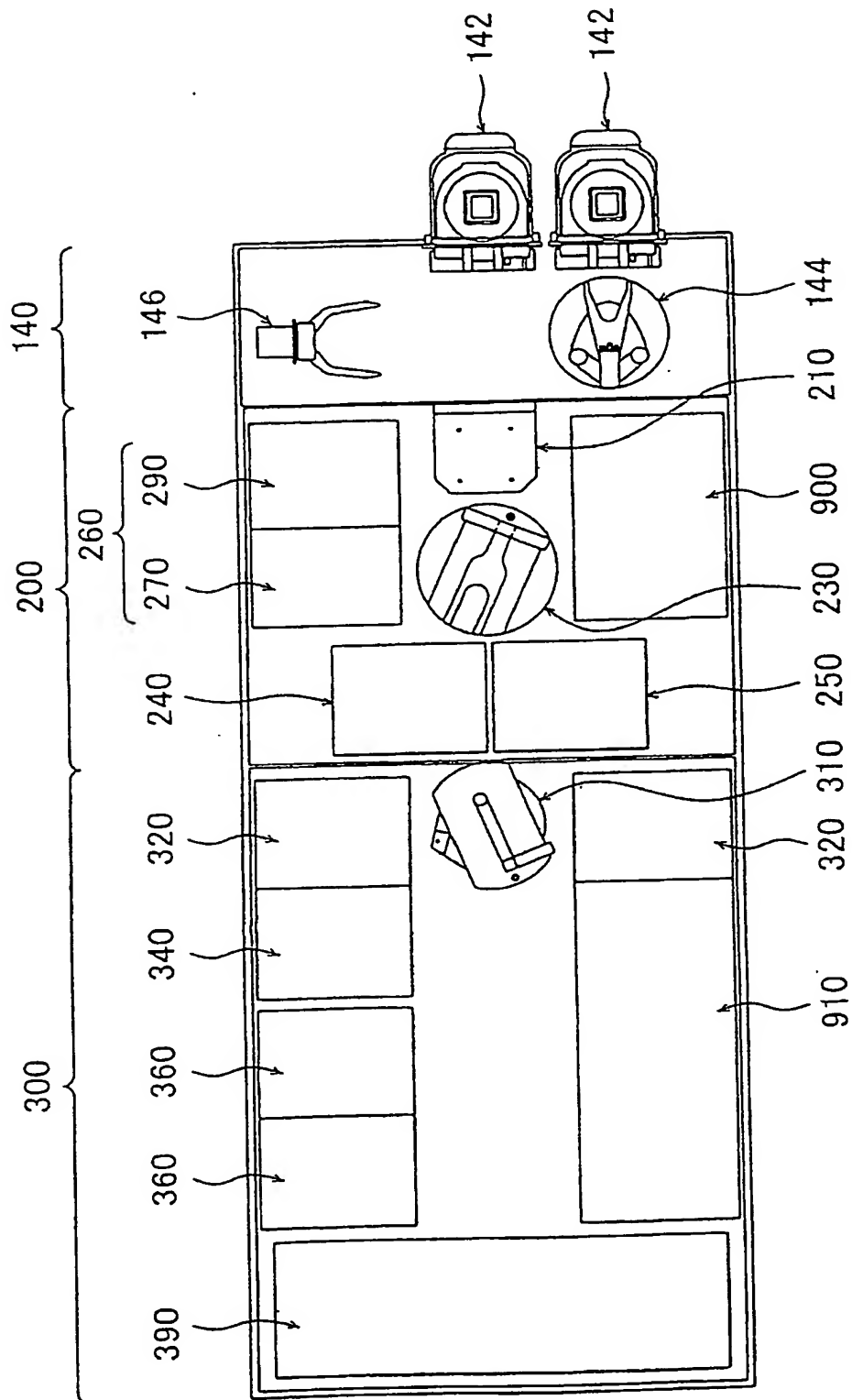
【図 10】



【図 12】



【図 13】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 基板の裏面周縁部を吸着シールの端面に該吸着シールの全周に亘って隙間なく確実に密着させて、基板を確実に吸着保持することができるようにする。

【解決手段】 表面を下向きにして基板Wを支持する基板押え部82と、基板押え部82で支持した基板Wの裏面周縁部をリング状にシールしながら吸着して基板を保持する吸着シール90を備えた吸着ヘッド84とを有し、基板押え部82には、該基板押え部82で支持した基板Wの表面周縁部に当接して該基板Wを吸着ヘッド84に向けて押圧する複数の押圧機構164が円周方向に沿った位置に設けられている。

【選択図】 図7

特願 2 0 0 3 - 4 3 2 4 8 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 0 2 3 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号
氏 名	株式会社荏原製作所

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/019681

International filing date: 22 December 2004 (22.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-432480
Filing date: 26 December 2003 (26.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 17 February 2005 (17.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.